

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-20426

(43)公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 C 19/08  
11/00

識別記号

F I

B 6 0 C 19/08  
11/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-182140

(22)出願日 平成9年(1997) 7月8日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン  
東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 草野 亜希夫

東京都小平市小川東町3-5-5

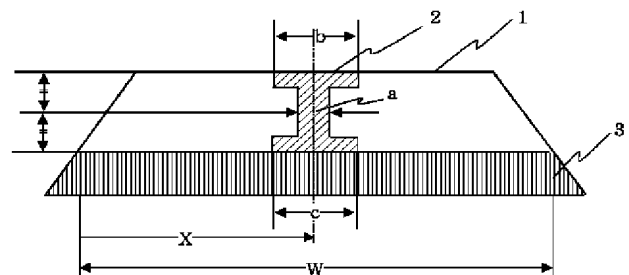
(74)代理人 弁理士 本多 一郎

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【課題】 耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されていることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記導電ゴム層におけるトレッド表面側の最大幅 $b$ 、その反対側の最大幅 $c$ 、これらの間の最小幅 $a$ が夫々次式、

$$b/a \geq 2, \text{ かつ、 } c/a \geq 2$$

で表される関係を満足する請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 前記導電ゴム層における前記アンカー部はトレッド表面側およびその反対側のみならず、これらの中間部にも形成されている請求項1または2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 前記導電ゴム層は、トレッド幅 $W$ 方向に関し、その中心 $X$ が次式、  

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

で表される範囲に位置する請求項1～3のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 前記導電ゴム層は、中央部における幅 $a$ が $0.5\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ である請求項1～4のうちいずれか一項の空気入りタイヤ。

【請求項6】 前記環状トレッドは、キャップ層とベース層とからなる2層構造を有し、該キャップ層は、固有抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のゴムからなり、前記導電ゴム層は、トレッド表面からベース層に達する請求項1～5のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項7】 前記導電ゴム層が、トレッド表面からトレッド底面に達する請求項1～5のうちいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の空気入りタイヤにおいては、トレッドゴムにカーボンブラックが適量含まれており、タイヤの電気抵抗に関する問題や帯電量の蓄積に関する問題は存在し得なかった。しかしながら、近年環境問題が大きく取り上げられ、低燃費化への動きが加速されている。低燃費化、即ち転がり抵抗の低減をトレッドゴムの改良により達成するためには、ロスを発生させる原因となるカーボンブラックを減らす必要があり、今日では低燃費性能に優れたトレッドゴムとして、カーボンブラックの配合量を減らしてシリカを含有したトレッドゴムが

注目され、タイヤの運動性能と低燃費性能とを高い水準で両立させるために、特にキャップ／ベース構造を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、シリカ多量配合ゴムをキャップ層のゴムに使用するケースが増加する傾向にある。その結果、電気抵抗に関する問題および帯電量の蓄積に関する問題が新たに浮上してきている。

【0003】かかる問題を解決する方法として、これまで主に下記の方法が知られている。その一つは、厚い導電性ゴムシートをトレッド幅方向中央部にトレッド表面からトレッド下層ゴムまで、或いは薄い導電性ゴムシートをトレッドショルダーからサイド内側へ挟み込むものである（例えば、欧州特許第658 452号明細書、米国特許第5518055号明細書および特開平8-34204号公報参照）。

【0004】また、他の方法は、通常タイヤで用いられるカーボンブラックとは異なった、導電性に優れたカーボンブラックを配合したトレッドゴムを用いるというものである。

【0005】さらに、他の方法は、タイヤ製造時のトレッド押出し時にトレッド表面に導電性物質、例えば、水をベースとしたゴム組成物に導電性のカーボンブラックを配合したセメント等をコーティングする方法である（例えば、特開平8-120120号公報参照）。この方法によると、タイヤ加硫後の製品タイヤが乗用車に装着され踏面部が摩耗しても、踏面部のパターンとして刻まれている多くの溝の側壁に導電性のコーティング物質が残存し、これによりタイヤ全体に帯電した静電気を路面に逸散させることができるとするものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記いずれの方法も各々以下に述べる如き製造上及び品質上の問題があり、必ずしも十分に満足の得られるものではなかった。例えば、前記欧州特許第658 452号明細書等に開示されている如きゴムシートや接触ゴム層では、走行初期にはその効果は維持されるが、充填剤として汎用カーボンブラックが使われた場合には走行末期に導電層の摩耗促進により通電経路が遮断され、帯電防止効果が消失してしまうという問題があった。特に、シリカ配合ゴム組成物によるトレッドキャップの耐摩耗性の向上に伴い、かかる効果を走行末期まで維持するには、導電性ゴムシートや接触ゴム層の耐摩耗性もトレッドキャップゴムと同様に向上させなければ、走行末期にキャップゴムだけが接地して、結果として帯電防止効果が得られなくなってしまう。

【0007】また、タイヤトレッドゴムに、ゴム成分100重量部に対して導電性カーボンブラックを数重量部加えた場合、該トレッドゴムの固有抵抗値は低下するものの、そのタイヤ本来の目的である低燃費性が著しく悪化し、またそのカーボンブラック自身、ポリマーとの補強性が著しく低いため、結果としてタイヤトレッドの耐

摩耗性が低下するという問題がある。

【0008】さらに、キャップ層のゴム表面に導電性のカーボンブラックを配合した水ベースセメントをコーティングする方法は、セメント材の粘着力が非常に高いことから作業性に極めて劣り、またそのセメント材自身の放置安定性に問題があり、相分離を生ずるおそれがあり、また塗布時の発泡性を防止するために、種々の安定化剤が必要となり、それらが加硫後フィルム上となったゴム組成物の耐久性を低下させ、また加硫時のモールド汚染の原因となる。さらに、キャップ層のゴム組成物は疎水性であり、上述の水ベースセメント塗布の際、乾燥までに時間がかかり、また塗りむらが生じ、結果として塗布被膜の耐久性が悪化する。さらにまた、加硫時、キャップ層のゴムと水ベースセメントの被覆ゴムとの界面接着力が低下し、走行中に界面剥離が生じ、走行末期には通電経路が断たれ、帯電防止効果が得られなくなってしまうという問題がある。

【0009】そこで本発明の目的は、耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の固有抵抗値および所定の形状を有する導電ゴム層を、空気入りタイヤのトレッドの所定の箇所に適用して通電経路を形成せしめることにより、前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】すなわち、本発明の空気入りタイヤは下記の通りである。

(1) 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されていることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0012】(2) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層におけるトレッド表面側の最大幅 $b$ 、その反対側の最大幅 $c$ 、これらの間の最小幅 $a$ が夫々次式、 $b/a \geq 2$ 、かつ、 $c/a \geq 2$

で表される関係を満足する空気入りタイヤである。

【0013】(3) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層における前記アンカー部はトレッド表面側およびその反対側のみならず、これらの中間部にも形成されている空気入りタイヤである。

【0014】(4) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層は、トレッド幅 $W$ 方向に関し、その中心 $X$ が次式、

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

で表される範囲に位置する空気入りタイヤである。

【0015】(5) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層は、中央部における幅 $a$ が $0.5 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ である空気入りタイヤである。

【0016】(6) 前記空気入りタイヤにおいて、前記環状トレッドは、キャップ層とベース層とからなる2層構造を有し、該キャップ層は、固有抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のゴムからなり、前記導電ゴム層は、トレッド表面からベース層に達する空気入りタイヤである。

【0017】(7) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層が、トレッド表面からトレッド底面に達する空気入りタイヤである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明における、固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層用のゴム組成物に使用するジエン系ゴムは、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)または天然ゴム(NR)の少なくとも1種を含むことが耐久性の観点より好ましい。

【0019】また、前記導電ゴム層用ゴム組成物には、窒素吸着比表面積( $N_2 \text{ SA}$ )が $130 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上でかつジブチルフタレート吸油量(DBP)が $110 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以上のカーボンブラックを使用することが好ましい。このゴム組成物では、かかる小粒径でかつ高ストラクチャーのカーボンブラックを使用することで、通電経路を形成するゴム層の耐久性を向上させ、タイヤの走行末期まで帯電防止効果を発揮し得るようにする。ここで $N_2 \text{ SA}$ はASTM D3037-89に、またDBPはASTM D2414-90に夫々準拠して求められる値である。

【0020】かかるカーボンブラックの配合量がジエン系ゴム100重量部に対して40重量部未満では補強性が十分ではなく、一方100重量部を超えると軟化剤が少ない場合には加硫後に硬くなり過ぎ、割れ等が発生し、また軟化剤が多い場合には耐摩耗性が低下する。なお、カーボンブラック以外の配合剤としては、ゴム製品において通常用いられる配合剤、例えば加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤、軟化剤、老化防止剤等が通常用いられる配合量にて適宜配合されている。

【0021】次に、本発明の空気入りタイヤの構造について具体的に説明する。図1は本発明をキャップ/ベース構造のトレッドに適用した例を示す。本実施形態の空気入りタイヤは、図1に示すように、前記導電ゴム層2が、固有抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるタイヤトレッドのキャップ層1に踏面からベース層3に達するまで周方向に連続的に連なって存在する。トレッド表面側及びベース層側にはこれらの中間部よりもタイヤトレッド幅方向に膨張する幅広部のアンカー4、5が形成されている。

【0022】かかる導電ゴム層は、トレッド幅 $W$ の方向に関し、その中心 $X$ が次式、

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

で表される範囲内にある。Xが $W/4$ 以上 $3W/4$ 以下の範囲内にあると、導電ゴム層が接地領域内に確実に入り、帯電防止効果が十分に得られる。

【0023】また、導電ゴム層におけるトレッド幅W方向に沿うトレッド表面側の最大幅bと、ベース層側の最大幅cと、これらの間の幅aとが夫々次式、

$$b/a \geq 2 \text{ かつ } a/c \geq 2$$

で表される関係を満足している。b/aまたはc/aが2以上の場合には、導電ゴム層の収縮がより一層確実に阻止され、導電ゴム層のトレッド2表面側にすきまが形成されず、ベースゴムとの間にすきまが形成されない。これに対し、トレッド表面側、ベース層側の双方に幅広部が全くないと、導電ゴム層の収縮を阻止できず、図2に示すように、押出時には導電ゴム層2がトレッド表面に露出していても、その後の収縮により加硫時にキャップ層1のゴムの流れ込みによりトレッド表面の導電ゴム層2が隠れてしまったり（図2（イ））、或いはベースゴムに接しなくなったりする（図2（ロ））可能性がある。同様のことが、図3、図4に示すトレッドタイプについていえる。図3に示すタイプは導電ゴム層2がキャップ層1の表面からベース層3の底面まで達している\*

（表1：トレッドキャップゴム）

	キャップゴム
スチレンブタジエンゴム* 1	96（重量部）
ブタジエンゴム* 2	30
SiO <sub>2</sub> * 3	60
カーボンブラック（N234）* 4	20
シランカップリング剤* 5	6
ZnO	3
ステアリン酸	2
アロマオイル	10
加硫促進剤（CBS）* 6	1.5
加硫促進剤（DPG）* 7	2
硫黄	1.5

\* 1 日本合成ゴム（株）製SBR1712

\* 2 96%シス結合

\* 3 ニブシルVN3

\* 4 N<sub>2</sub>SA：126m<sup>2</sup>/g DBP：125m<sup>1</sup>/100g

\* 5 DEGUSSA社製 Si69

\* 6 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

\* 7 ジフェニルグアニジン

【0027】（表2：導電ゴム）

	ゴム組成物
天然ゴム	40（重量部）
スチレンブタジエンゴム* 8	60
カーボンブラック（N134）* 9	60
アロマオイル	15
ZnO	2
老化防止剤 * 10	1

\* る例であり、また図4に示すタイプは導電ゴム層2がトレッドのミニサイド6としてベース層3に達している例である。

【0024】また、導電ゴム層の中間部aでの加硫後の厚さは、好ましくは0.5mm以上、より好ましくは1.0～2.0mmである。この厚さが0.5mm未満であると薄シート出し時の作業性の困難さと、加硫時のゴム流れにより通電層が遮断される可能性がある。一方、4.0mmを超えるとタイヤの転がり抵抗が悪化し、また偏摩耗の発生を促進させる他、トレッドキャップゴムとの弾性率差に起因する剥離現象が起こりやすくなり、走行末期まではタイヤとして低電気抵抗値を安定して維持することが困難となる。導電ゴム層は、周方向に断続してもよく、接地面に1つ以上存在すればよい。

【0025】

【実施例】以下に、本発明を実施例、従来例および比較例に基づき具体的に説明する。下記の表1、2に示す配合処方に従い、空気入りラジアルタイヤのトレッドキャップゴムおよび導電ゴム層に用いるゴム組成物を夫々調製した。

【0026】

加硫促進剤 (DPG)	0.2
加硫促進剤 (NS) * 11	0.8
硫黄	1.5

\* 8 日本合成ゴム (株) 製 SBR 1500

\* 9  $N_2 SA: 146 m^2 / g$  DBP:  $127 ml / 100 g$

\* 10 N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン

\* 11 N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0028】得られた導電ゴムを下記の表3に示す断面形状で導電ゴム層2として用いて、サイズ195/65 R15の空気入りラジアルタイヤのキャップ層1のW/2 (トレッド幅Wの2分の1の箇所) の位置にベース層3に達するまでタイヤ周方向に連続的に配置した (実施例1~4, 比較例1)。また、同様の導電ゴムを図3に示す如く同サイズの空気入りラジアルタイヤのW/2の位置にベース層3底部に達するまでタイヤ周方向に連続的に配した (実施例5)。さらに、同様の導電ゴムを図4に示す如くミニサイド6として同サイズの空気入りラジアルタイヤの両サイドにベース層3に達するまでタイヤ周方向に連続的に配置した (実施例6)。加硫後の新品タイヤにおける導電ゴム層2のゲージは下記の表3に示す通りである。ここで、導電ゴム層における最大幅をb、最小幅をaとしてある。なお、従来例として導電ゴム2を挿入しないタイヤを同様にして製造した。

【0029】これらのタイヤの抵抗値 (電気抵抗値) は、次のようにして求めた。即ち、GERMAN ASSOCIATION OF RUBBER INDUS\*





\* TRYのWdK 110 シート3に準拠してヒューレットパカード (HEWLETT PACKARD) 社製モデルHP4339Aのハイレジスタンスメーターを使用し、図5のようにして測定した。図中、11はタイヤ、12は鋼板、13は絶縁板、14はハイレジスタンスメーターであり、絶縁板13上の鋼板12とタイヤ11のリムとの間に1000Vの電流を流して測定した。

【0030】また、導電層2の固有抵抗値は、次のようにして求めた。即ち、円盤形状のサンプルを作製し、半径:  $r = 2.5 cm$ 、厚さ:  $t = 0.2 cm$ の部分の電気抵抗値Rを、図6に示すアドバンス社製絶縁抵抗試験箱を用いて測定し、次式により固有抵抗値 $\rho$ を計算した。

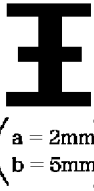
$$\rho = (a/t) R$$

式中、aは断面積 ( $= \pi \times r^2$ )、tは厚さである。なお、図6中、Aは主電極、Bは対電極、Cはガード電極、tは試料の厚さを示す。新品時および50%摩耗時の抵抗値を下記の表3および表4に示す。

【0031】(表3)

		従来例	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3
導電ゴム層	適用の有無	なし	あり	あり	あり	あり
	挿入位置 (X)	—	W/2	W/2	W/2	W/2
	固有抵抗値 ( $\Omega \cdot cm$ )	—	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$
	形状	—	 ( $a = 0.3mm$ ) ( $b = 0.3mm$ )	 ( $a = 0.5mm$ ) ( $b = 0.8mm$ )	 ( $a = 2mm$ ) ( $b = 5mm$ )	 ( $a = 2mm$ ) ( $b = 5mm$ )
電気抵抗 ( $\Omega$ )	新品時	$10^{10}$	$10^9$	$10^8$	$10^6$	$10^6$
	50%摩耗時	$10^{11}$	$10^{10}$	$10^8$	$10^6$	$10^6$

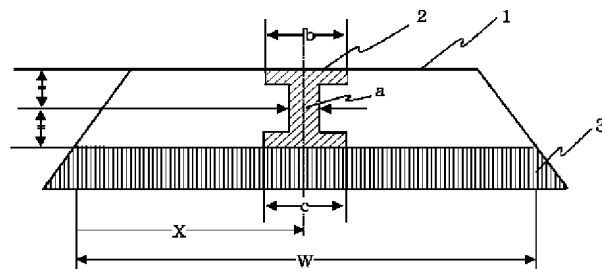
【0032】(表4)

		実施例4	実施例5	実施例6
導電ゴム層	適用の有無	あり	あり	あり
	挿入位置 (X)	W/2	W/2	両サイド
	固有抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$10^5$	$10^5$	$10^5$
	形状	 ( $a = 2\text{mm}$ $b = 5\text{mm}$ )	図3に示す 形状	図4に示す 形状
電気抵抗 ( $\Omega$ )	新品時	$10^6$	$10^6$	$10^{10}$
	50%摩 耗時	$10^6$	$10^6$	$10^6$

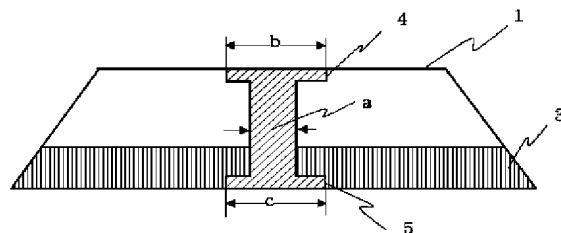
## 【0033】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の空気入りタイヤにおいては、特定の固有抵抗値および特定の形状を有する導電ゴム層を、空気入りタイヤのトレッドの所定の箇所に適用して通電経路を形成せしめたことにより、耐摩耗性や低燃費性能を損なうことなく、走行末期まで帯電防止効果が良好に確保された。

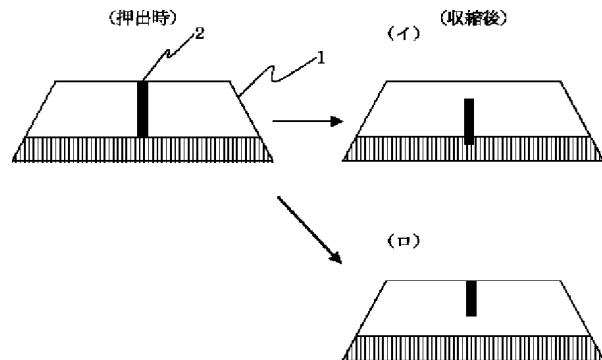
【図1】



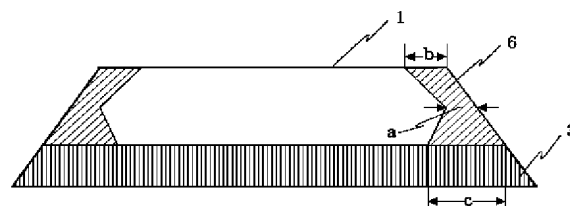
【図3】



【図2】



【図4】



## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

【図2】空気入りタイヤのトレッドに挿入した導電ゴムの加硫時における変化を示す説明図である。

【図3】本発明の他の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

【図4】本発明の更に他の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

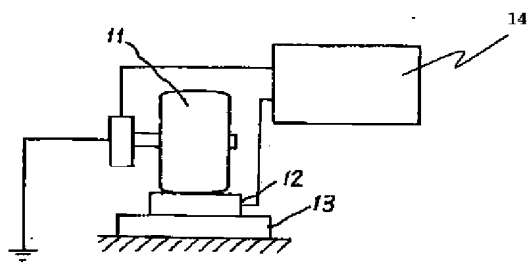
10 【図5】実施例で使用了固有抵抗値測定装置の概略図である。

【図6】固有抵抗値の測定法を示す説明図である。

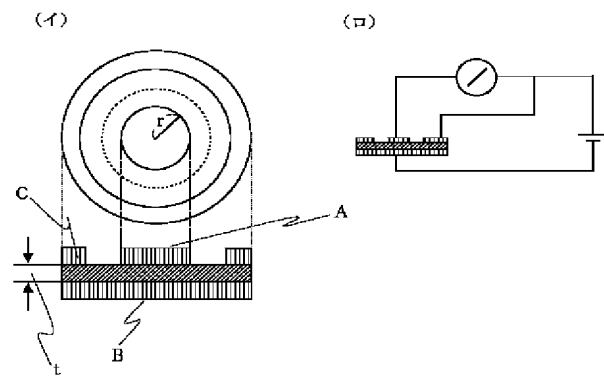
## 【符号の説明】

- 1 キャップ層
- 2 導電ゴム層
- 3 ベース層
- 4, 5 アンカー
- 6 ミニサイド
- 11 タイヤ
- 12 銅板
- 13 絶縁板
- 14 ハイレジスタンスメーター

【図5】



【図6】



**PAT-NO:** JP411020426A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11020426 A  
**TITLE:** PNEUMATIC TIRE  
**PUBN-DATE:** January 26, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KUSANO, AKIO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
BRIDGESTONE CORP	N/A

**APPL-NO:** JP09182140  
**APPL-DATE:** July 8, 1997

**INT-CL (IPC):** B60C019/08 , B60C011/00

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely ensure the prevention of charge to the end of traveling without damaging the wear resistance or low fuel consumption performance by applying a conductive rubber layer having a specified resistivity value and a prescribed form to a prescribed position of the tread of a pneumatic tire to form a current-carrying path.

**SOLUTION:** A conductive rubber layer 2 is present in the cap layer 1 of a tire tread having a resistivity value of 108  $\Omega$ .cm or more so as to be circumferentially continued from the tread to a base layer 3. In this rubber layer 2, broad anchors expanded in the tire tread width direction over the middle part are formed on the tread surface side and the base layer side. Such a conductive rubber layer has a center X laid within the range represented by  $X/4 \leq X \leq 3W/4$ , and the



tread surface side maximum width (b) laid along the tread width W direction, the base side maximum width (c) and the width (a) between them in the conductive rubber layer satisfy the relation represented by  $b/a \geq 2$  and  $a/c \geq 2$ .

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the pneumatic tire which can secure the prevention from electrification certainly till the run last stage, without spoiling abrasion resistance, low fuel consumption performance, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the conventional pneumatic tire, a proper quantity of carbon black is contained in tread rubber, and neither the problem about the electrical resistance of a tire nor the problem about accumulation of electrification quantity could not exist. However, an environmental problem is taken up greatly in recent years, and the movement toward low-fuel-consumption-izing is accelerated. In order for improvement of tread rubber to attain low-fuel-consumption-ization, i.e., reduction of rolling resistance, As tread rubber which needed to reduce carbon black used as the cause of generating a loss, and was excellent in low fuel consumption performance nowadays, In order for the tread rubber which reduced the loadings of carbon black and contained silica to attract attention and to reconcile the motion performance and low fuel consumption performance of a tire with the high level, It is in the tendency which the case which uses silica abundant compounded rubber for the rubber of a cap layer increases in the radial-ply tire containing air which has especially a cap/base structure. As a result, the problem about electrical resistance and the problem about accumulation of electrification quantity are newly surfacing.

[0003]As a method of solving this problem, the following method is former mainly known. One of them a thick conductive rubber sheet in the tread width direction center section from a tread surface to tread lower layer rubber, Or a thin conductive rubber sheet is put from a tread shoulder to the side inside (for example, the [ European patent ] refer to the 658 No. 452 specification, a U.S. Pat. No. 5518055 specification, and JP,8-34204,A).

[0004]The carbon black for which other methods are usually used with a tire uses [ different ] the tread rubber which blended carbon black excellent in conductivity.

[0005]Other methods are the methods of coating the cement etc. which blended conductive carbon black with the rubber composition which used the conductive substance, for example,

water, as the base in the tread surface at the time of the tread extrusion at the time of tire manufacture (for example, refer to JP,8-120120,A). According to this method, even if a passenger car is equipped with the product tire after tire curing and you wear a tread portion out, a conductive coating substance remains on the side attachment wall of many slots minced as a pattern of a tread portion, and suppose that the fly off of the static electricity electrified by this into the whole tire can be carried out to a road surface.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, any method of the above has a problem of the \*\*\*\* manufacture described below respectively and quality, and satisfaction is not not necessarily fully obtained. For example, said European patent 658th Although the effect is maintained in early stages of a run in the \*\*\*\*\* sheet and contact rubber layer which are indicated by the No. 452 specification etc., When general-purpose carbon black was used as a bulking agent, the energizing route was intercepted by the promotion of wear of the conductive layer in the run last stage, and there was a problem that the antistatic effect will disappear. In order to maintain this effect especially till the run last stage with the wear-resistant improvement in the tread cap by a silica compounded rubber composition, If the abrasion resistance of a conductive rubber sheet or a contact rubber layer as well as tread cap rubber is not raised, only cap rubber grounds in the run last stage, and the antistatic effect is no longer acquired as a result.

[0007]Conductive carbon black to rubber composition 100 weight section to tire tread rubber The amount part \*\*\*\*\* of several [-fold ], Although the specific resistance value of this tread rubber falls, the low-fuel-consumption nature which is the original purpose of the tire gets worse remarkably, and since reinforcement nature with the carbon black itself and polymer is remarkable and low, there is a problem that the abrasion resistance of a tire tread falls as a result.

[0008]The method of coating the water base cement which blended conductive carbon black with the rubber surface of the cap layer, Since the adhesive power of a cement material is dramatically high, in order it is extremely inferior to workability, and there is a problem in the leaving stability of a cement material itself [ the ], and there is a possibility of producing phase separation and to prevent the fizz at the time of spreading, Various stabilizing agents are needed, and the endurance of the rubber composition in which they became the after-vulcanization film top is reduced, and it becomes a cause of the mold contamination at the time of vulcanization. The rubber composition of a cap layer is hydrophobicity, in the case of above-mentioned water base cementation, time is taken by desiccation, and coating unevenness arises, and the endurance of a coat gets worse as a result. At the time of vulcanization, the interfacial surface tension of the rubber of a cap layer and the covering rubber of water base cement declines, interfacial peeling arises during a run, an energizing route is severed in the run last stage, and there is a problem that the antistatic effect is no longer acquired further again.

[0009]Then, the purpose of this invention is to provide the pneumatic tire which can secure the prevention from electrification certainly till the run last stage, without spoiling abrasion

resistance, low fuel consumption performance, etc.

[0010]

[Means for Solving the Problem]As a result of inquiring wholeheartedly that an aforementioned problem should be solved, by making an energizing route form in a predetermined part of a tread of a pneumatic tire with the application of a conductive rubber layer which has a specific specific resistance value and predetermined shape, this invention person finds out that said purpose can be attained, and came to complete this invention.

[0011]That is, the pneumatic tire of this invention is as follows.

(1) A specific resistance value which is exposed to a tread surface and forms tire sidewall and an energizing route in a part of cross direction of an annular tread a conductive rubber layer below  $10^6$   $\Omega$ -cm, It is a pneumatic tire, wherein/or a broad anchor part which is intermittent, exists and prevents thickness direction contraction of a conductive rubber layer is formed in thickness direction both ends of this conductive rubber layer succeeding a tire hoop direction.

[0012](2) In said pneumatic tire, the maximum width b by the side of a tread surface in said conductive rubber layer, the maximum width c of the opposite hand, and the minimum width a between these are the pneumatic tires with which it is satisfied of a relation expressed with a following formula,  $b/a \geq 2$ , and  $c/a \geq 2$ , respectively.

[0013](3) In said pneumatic tire, said anchor part in said conductive rubber layer is a pneumatic tire currently formed not only in the tread surface side and its opposite hand but in these pars intermedia.

[0014](4) In said pneumatic tire, said conductive rubber layer is a pneumatic tire located in a range as which the center X is expressed in a following formula,  $W/4 \leq X \leq 3W/4$  about the direction of tread width W.

[0015](5) In said pneumatic tire, said conductive rubber layer is a pneumatic tire whose width a in a center section is 0.5 mm - 2.0 mm.

[0016](6) In said pneumatic tire, said annular tread has the two-layer structure which consists of a cap layer and a base layer, this cap layer consists of rubber more than specific resistance value  $10^8$   $\Omega$ -cm, and said conductive rubber layer is a pneumatic tire which reaches a base layer from a tread surface.

[0017](7) In said pneumatic tire, said conductive rubber layer is a pneumatic tire which reaches the tread bottom from a tread surface.

[0018]

[Embodiment of the Invention]As for the diene system rubber in this invention which a specific resistance value uses for the rubber composition for the conductive rubber layers below  $10^6$   $\Omega$ -cm, it is more preferred than a durable viewpoint that at least one sort of styrene butadiene rubber (SBR), butadiene rubber (BR), or crude rubber (NR) is included.

[0019]It is preferred that nitrogen adsorption specific surface area ( $N_2$ SA) is more than 130- $m^2/g$ , and dibutyl phthalate oil absorption (DBP) uses not less than 110ml/100 g of carbon black for said rubber composition for conductive rubber layers. It is this diameter of a granule,

and the endurance of the rubber layer which forms an energizing route is raised by using carbon black of high structure, and it enables it to demonstrate the antistatic effect in this rubber composition till the run last stage of a tire. It is a value which  $N_2SA$  is based on ASTM D3037-89, and DBP is based on ASTM D2414-90 here, respectively, and is calculated.

[0020]If less than 40 weight sections exceed 100 weight sections on the other hand to diene system rubber 100 weight section rather than they are enough as reinforcement nature as for the loadings of this carbon black, when there are few softeners, it becomes hard too much after vulcanization, and a crack etc. occur, and when there are many softeners, abrasion resistance will fall. The combination drug usually used in rubber goods as combination drugs other than carbon black, for example, a vulcanizing agent, the rubber accelerator, the vulcanization supplement accelerator, the softener, the antiaging agent, etc. are suitably blended with the loadings usually used.

[0021]Next, the structure of the pneumatic tire of this invention is explained concretely.

Drawing 1 shows the example which applied this invention to the tread of a cap/base structure. It stands in a row in a hoop direction continuously, and the pneumatic tire of this embodiment exists in it until said conductive rubber layer 2 reaches from a tread the cap layer 1 of the tire tread whose specific resistance value is more than  $10^8$  ohm-cm at the base layer 3, as shown in drawing 1. The anchors 4 and 5 of the wide area which expand crosswise [ tire tread ] rather than these pars intermedia are formed in the tread surface and base layer side.

[0022]This conductive rubber layer has the center X within limits expressed with a following formula,  $W/4 \leq X \leq 3W/4$  about the direction of tread width W. If X is within the limits of or less more than  $W/4$  or  $3W/4$ , a conductive rubber layer will enter certainly in a grounding region, and the antistatic effect will fully be acquired.

[0023]The maximum width b by the side of the tread surface which meets in the direction of tread width W in a conductive rubber layer, the maximum width c by the side of a base layer, and the width a between these have satisfied the relation expressed with a following formula,  $b/a \geq 2$ , and  $a/c \geq 2$ , respectively. When b/a or c/a is two or more, contraction of a conductive rubber layer is prevented much more certainly, a crevice is not formed in the tread 2 surface side of a conductive rubber layer, and a crevice is not formed between base rubber. On the other hand, if the both sides of the tread surface and base layer side do not have a wide area, as contraction of a conductive rubber layer cannot be prevented but it is shown in drawing 2, Even if the conductive rubber layer 2 is exposed to a tread surface at the time of extrusion, there is a possibility (drawing 2 (\*\*)) of the conductive rubber layer 2 of a tread surface not hiding by an influx of the rubber of the cap layer 1 at the time of vulcanization, or stopping touching the (drawing 2 (\*\*)) or base rubber by subsequent contraction. The same thing can say also about the tread type shown in drawing 3 and drawing 4. The type shown in drawing 3 is an example the conductive rubber layer 2 is [ example ] \*\* from the surface of the cap layer 1 to the bottom of the base layer 3, and the type shown in drawing 4 is an example the conductive rubber layer 2 is [ example ] \*\* as the mini side 6 of a tread at the base layer 3.

[0024]The thickness after vulcanization in the pars intermedia a of a conductive rubber layer is

1.0-2.0 mm more preferably 0.5 mm or more. thin sheet appearance is carried out to this thickness being less than 0.5 mm, and an energization layer may be intercepted by the difficulty of the workability at the time, and the rubber flow at the time of vulcanization. On the other hand, if it exceeds 4.0 mm, the rolling resistance of a tire will get worse, and generating of partial wear will be promoted, and also the exfoliation phenomenon resulting from an elastic-modulus difference with tread cap rubber happens easily, and it becomes difficult till the run last stage for it to be stabilized and to maintain a low-electric-resistance value as a tire. A conductive rubber layer may be intermittent to a hoop direction, and should just exist in one or more sidewall.

[0025]

[Example]Below, this invention is concretely explained based on an example, a conventional example, and a comparative example. According to the combination formula shown in the following tables 1 and 2, the rubber composition used for the tread cap rubber and the conductive rubber layer of the radial-ply tire containing air was prepared, respectively.

[0026]

(Table 1: Tread cap rubber)

Cap rubber styrene-butadiene-rubber <sup>\*1</sup>96 (weight section)  
butadiene rubber <sup>\*2</sup>30SiO<sub>2</sub> <sup>\*3</sup>60 carbon-black (N234) <sup>\*4</sup>20 silane-coupling-agent <sup>\*5</sup>6ZnO 3  
stearic acid 2 aroma oil 710 rubber-accelerator (CBS) <sup>\*6</sup>1.5 rubber-accelerator (DPG) <sup>\*2</sup> sulfur .  
1.5<sup>\*1</sup> Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make SBR1712<sup>\*2</sup>. 96% cis- joint <sup>\*3</sup> nip sill VN3<sup>\*4</sup> N<sub>2</sub>SA:126 m<sup>2</sup>/g DBP:  
Product made by 125 ml/100g<sup>\*5</sup> DEGUSSA Si69<sup>\*6</sup> N-cyclohexyl-2-benzo thiazyl sulfenamide <sup>\*7</sup>

Diphenylguanidine[0027](Table 2: Electrical conductive gum)

Rubber composition crude rubber 40 (weight section)

styrene-butadiene-rubber <sup>\*8</sup>60 carbon-black (N134) <sup>\*9</sup>60 aroma oil 15 ZnO 2 antiaging-agent <sup>\*10</sup>1 rubber-  
accelerator (DPG) 0.2 rubber-accelerator (NS) <sup>\*11</sup>0.8 sulfur . 1.5<sup>\*8</sup> Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make  
SBR1500<sup>\*9</sup>. N<sub>2</sub>SA: 146m<sup>2</sup>/g DBP:127ml/100g<sup>\*10</sup> N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylene diamine <sup>\*11</sup> N-  
tert-butyl-2-benzothiazolylsulfenamide[0028]It uses as the conductive rubber layer 2 with the sectional shape  
which shows the obtained electrical conductive gum in the following table 3, It has arranged continuously to the  
tire hoop direction until it reached W/2 (1/2 of parts of tread width W) of the positions of the cap layer 1 of the  
radial-ply tire containing air of size 195 / 65R15 at the base layer 3 (Examples 1-4, comparative example 1). It  
allotted continuously the tire hoop direction until it reached W/2 of the positions of the radial-ply tire containing air  
of the same size at base layer 3 pars basilaris ossis occipitalis, as the same electrical conductive gum was shown  
in drawing 3 (example 5). It has arranged continuously to the tire hoop direction until it reached both the sides of  
the radial-ply tire containing air of the same size as the mini side 6 at the base layer 3, as the same electrical  
conductive gum was shown in drawing 4 (example 6). The gauge of the conductive rubber layer 2 in the new tire





after vulcanization is as being shown in the following table 3. The maximum width in a conductive rubber layer is set to b here, and minimum width is set to a. The tire which does not insert the electrical conductive gum 2 as a conventional example was manufactured similarly.

[0029]The resistance (electric resistance value) of these tires was calculated as follows. Namely, WdK 110 of GERMAN ASSOCIATION OF RUBBER INDUSTRY Based on the sheet 3, the high resistance meter of product model HPmade by Hewlett Packard (HEWLETT PACKARD)4339A is used, It carried out like drawing 5 and measured. Among the figure, an electric insulating plate and 14 are high resistance meter, a steel plate and 13 sent the current of 1000V between the steel plate 12 on the electric insulating plate 13, and the rim of the tire 11, and 11 measured a tire and 12.

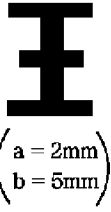
[0030]The specific resistance value of the conductive layer 2 was calculated as follows. That is, the sample of disc shape was produced, the electric resistance value R of the portion (radius:r=2.5cm and thickness:t=0.2cm) was measured using the insulation resistance test box by an advance company shown in drawing 6, and the specific resistance value rho was calculated with the following formula.

A cross-section area ( $= \pi r^2$ ) and t of a are thickness among a  $\rho = (a/t) R$  type. Among drawing 6, as for A, a main electrode and B show a counter-electrode, C shows guard electrodes, and t shows the thickness of a sample. The resistance at the time of a new article and 50% wear is shown in the following Table 3 and 4.

[0031](Table 3)

		従来例	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3
導電ゴム層	適用の有無	なし	あり	あり	あり	あり
	挿入位置 (X)	—	W/2	W/2	W/2	W/2
	固有抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	—	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$
	形状	—	 $\left( \begin{matrix} a = 0.3\text{mm} \\ b = 0.3\text{mm} \end{matrix} \right)$	 $\left( \begin{matrix} a = 0.5\text{mm} \\ b = 0.8\text{mm} \end{matrix} \right)$	 $\left( \begin{matrix} a = 2\text{mm} \\ b = 5\text{mm} \end{matrix} \right)$	 $\left( \begin{matrix} a = 2\text{mm} \\ b = 5\text{mm} \end{matrix} \right)$
電気抵抗 ( $\Omega$ )	新品時	$10^{10}$	$10^9$	$10^8$	$10^6$	$10^6$
	50%摩耗時	$10^{11}$	$10^{10}$	$10^8$	$10^6$	$10^6$

[0032](Table 4)

		実施例 4	実施例 5	実施例 6
導電ゴム層	適用の有無	あり	あり	あり
	挿入位置 (X)	W/2	W/2	両サイド
	固有抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$10^5$	$10^5$	$10^5$
	形状	 $\begin{pmatrix} a = 2\text{mm} \\ b = 5\text{mm} \end{pmatrix}$	図 3 に示す 形状	図 4 に示す 形状
電気抵抗 ( $\Omega$ )	新品時	$10^6$	$10^6$	$10^{10}$
	50%摩 耗時	$10^6$	$10^6$	$10^6$

[0033]

[Effect of the Invention] In [ as explained above ] the pneumatic tire of this invention, The antistatic effect was secured good till the run last stage, without spoiling abrasion resistance and low fuel consumption performance by having made the energizing route form in the predetermined part of the tread of a pneumatic tire with the application of the conductive rubber layer which has a specific specific resistance value and specific shape.

---

[Translation done.]